

8 IRRIGAÇÃO

*José Monteiro Soares
Francisco Fernandes da Costa*

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

De um modo geral, a cultura da videira pode ser explorada sob os sistemas de irrigação por gotejamento, microaspersão, aspersão e por sulcos. Os sistemas de irrigação por gotejamento e por sulcos são indicados para solos argilo-arenosos e argilosos, enquanto os sistemas por aspersão e por microaspersão são mais adequados para solos arenosos e areno-argilosos.

A seguir, discute-se de uma série de características específicas de cada sistema de irrigação, pois são elas que devem orientar a escolha do sistema de irrigação para a cultura da videira.

Sistema de irrigação por gotejamento

A irrigação por gotejamento caracteriza-se pela aplicação de água e de produtos químicos numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma pontual ou em faixa contínua (Soares et al., no prelo). O volume de solo umedecido por um gotejador é denominado bulbo molhado, cuja forma e dimensões dependem da vazão do emissor, do volume de água aplicado por irrigação, da textura e do perfil do solo (Fig. 1).

O bulbo molhado é de fundamental importância para a escolha do método de irrigação por gotejamento, uma vez que influi diretamente no dimensionamento do sistema e no manejo de água. Por causa da grande variação pedológica dos solos do Nordeste brasileiro, especialmente dos solos do Submédio do Vale do São Francisco, recomenda-se que esse parâmetro

seja determinado em condições de campo, para cada mancha de solo. Para sua determinação, pode-se utilizar um aparelho denominado bulbo infiltrômetro desenvolvido por Nascimento & Soares (1989).

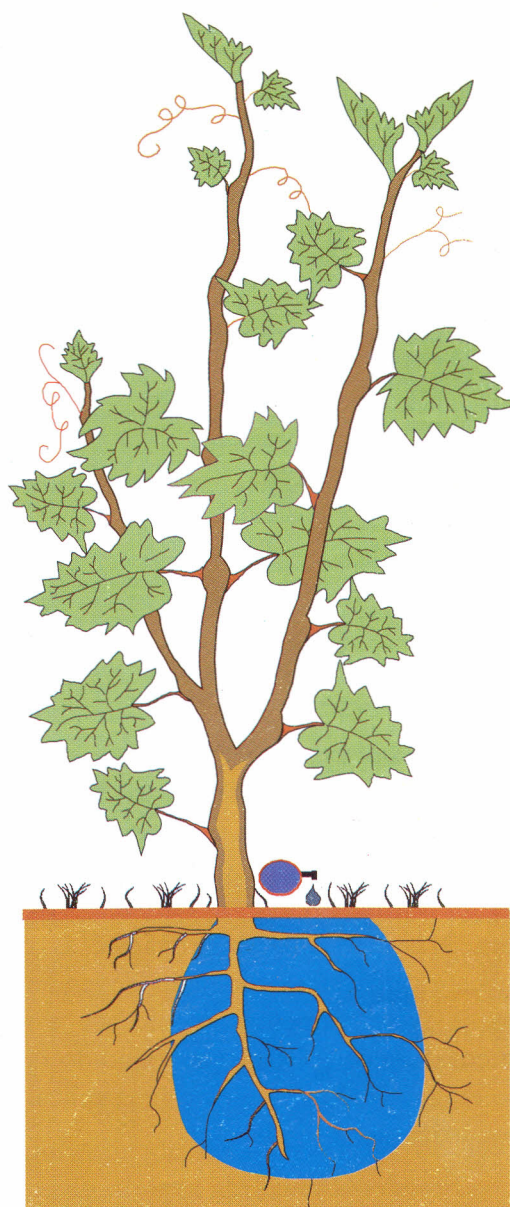


Ilustração: José Oletis Bezerra.

Fig. 1. Comportamento do bulbo molhado e a distribuição do sistema radicular da planta sob irrigação por gotejamento.

A relação entre a área molhada e a área ocupada por uma planta é denominada porcentagem de área molhada, destacando-se, também, como um parâmetro importante para o dimensionamento do sistema de irrigação por gotejamento.

Geralmente, as linhas laterais são posicionadas na superfície do solo, tornando-as mais suscetíveis a danos mecânicos, que podem ser minimizados, suspendendo-se as linhas laterais de 30 a 40 cm acima da superfície do solo, por meio de um fio de arame galvanizado, fixado nas estacas de madeira que fazem a sustentação da latada (Fig. 2). Tem-se observado em algumas propriedades, que as linhas laterais têm sido suspensas até o teto da latada, para possibilitar o aumento do bulbo molhado, por causa da maior dispersão ou repartição da gota de água quando essa alcança a superfície do solo (Fig. 3). Essa prática tem-se mostrado efetiva na ampliação da porcentagem de área molhada na camada superficial do solo, o que é muito importante para a cultura da videira. A suspensão das linhas de gotejo também se apresenta como solução para evitar que elas sejam perfuradas pela broca que vive no solo e que ataca os ramos secos da videira que permanecem no solo por ocasião da poda.

Sistema de irrigação por microaspersão

A irrigação por microaspersão caracteriza-se pela aplicação de água e de produtos químicos, numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma circular ou em faixa contínua. Nesse sistema de irrigação, as dimensões do bulbo molhado dependem, quase exclusivamente, do alcance e da intensidade de aplicação ao longo do raio do emissor e do volume de água aplicado por irrigação (Fig. 4).

Em decorrência da grande diversidade de modelos de microaspersores, os que proporcionam padrões especiais de distribuição de água geralmente são mais

Foto: José Monteiro Soares.



Fig. 2. Linha lateral suspensa de 30 a 40 cm em relação à superfície do solo.

Foto: José Monteiro Soares.

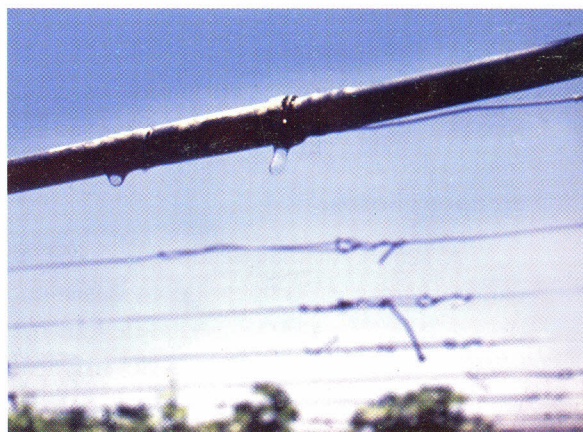


Fig. 3. Linha lateral suspensa no teto da latada.

Ilustração: José Cletis Bezerra.

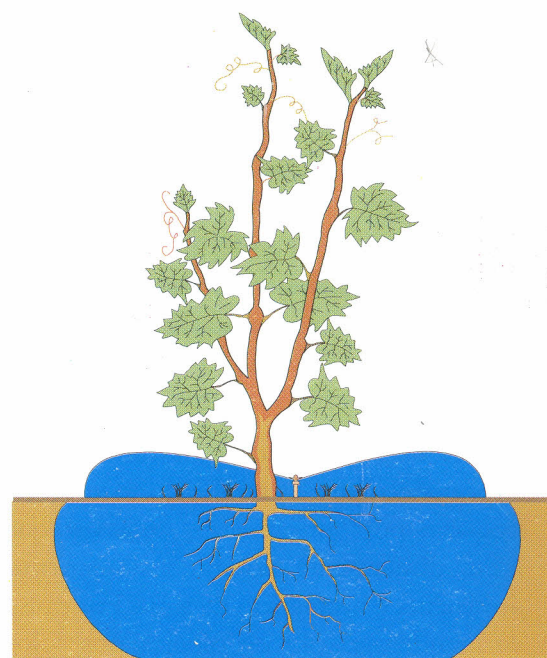


Fig. 4. Comportamento do volume de solo molhado e distribuição do sistema radicular da planta sob irrigação por microaspersão.

caros e dificultam o alcance dos padrões de distribuição propostos no campo.

Os microaspersores, quando são escolhidos adequadamente, de acordo com os tipos de solo, e bem manejados, mostram resultados excepcionais. Para muitos consultores, técnicos e produtores, o umedecimento de quase 100% da área ocupada por planta, associado à redução da temperatura e à elevação da umidade do ambiente, tem proporcionado maior expansão do sistema radicular da videira e obtenção de uvas de muito melhor qualidade, principalmente nos ciclos de produção do segundo semestre (setembro a dezembro), quando comparado com outros sistemas de irrigação (Fig. 5).

Entre os parâmetros a serem utilizados para a escolha do sistema de irrigação por microaspersão, destacam-se:

- Vazão do emissor, raio de alcance.
- Intensidade de aplicação ao longo do raio.
- Consumo de energia.
- Manutenção do emissor.

Não se tem informações sobre o desempenho de emissores tipo difusores quanto ao seu posicionamento em relação ao solo, pois são eles que condicionam o maior grau de pulverização do jato de água, tornando-se mais suscetíveis à influência do vento, principalmente, quando o emissor se encontra suspenso na latada (Fig. 6).

Um dos fatores que podem exercer grande influência no padrão de distribuição de água, é a interseção das ervas-daninhas com os jatos de água.

Sistema de irrigação por aspersão

A irrigação por aspersão caracteriza-se pela pulverização do jato de água no ar, e visa o umedecimento de 100% da área ocupada pela planta. Há uma série de modelos de aspersores, que se diferenciam quanto ao ângulo que os bocais formam



Foto: José Monteiro Soares.

Fig. 5. Microaspersor fixado na superfície do solo.



Foto: José Monteiro Soares.

Fig. 6. Microaspersor suspenso na latada e em posição invertida.

com o plano horizontal (aspersores de sobrecopa e sobcopa) e quanto ao diâmetro dos bocais.

A aspersão do tipo sobcopa tem sido utilizada trazendo alguns transtornos para o manejo de água, em decorrência da interseção do jato de água com o caule das plantas e com as estacas da latada (Fig. 7). Essa interferência na distribuição de água pode proporcionar a obtenção de baixos coeficientes de uniformidade de distribuição de água. A irrigação por aspersão tipo sobrecopa também é bastante afetada pela ação da velocidade do vento (Fig. 8). Assim, tanto na irrigação sobrecopa quanto na sobcopa,

Foto: José Monteiro Soares.



Fig. 7. Aspersão com aspersor tipo sobcopa.

Foto: José Monteiro Soares.



Fig. 8. Aspersão com aspersor do tipo sobre copa.

há necessidade de se ajustarem os calendários de irrigação e de pulverização, por causa do umedecimento excessivo da folhagem e dos cachos de frutos.

Quando se utiliza o sistema de irrigação por aspersão para a exploração da cultura da videira, deve-se consorciá-la, durante o primeiro ano, com culturas anuais ou com leguminosas para depois serem incorporadas ao solo. Isso tende a minimizar as perdas de água por percolação profunda, bem como o número de capinas, pois a porcentagem de área molhada por planta é de 100%.

Sistema de irrigação por sulcos

A irrigação por sulcos caracteriza-se pela aplicação de água ao solo, por meio de

pequenos canais abertos ao longo da superfície do terreno. A derivação de água nesse sistema de irrigação pode ser feita por sifões ou por tubos janelados. O sistema de irrigação por sulcos, utilizando sifões, deve ser utilizado em terrenos com declividade inferior a 0,5%, enquanto o sistema de irrigação por sulcos, utilizando tubos janelados, pode ser usado em terrenos bastante acidentados, pois a condução de água é feita por meio de tubulação.

A área molhada por sulcos depende do tipo de solo, da vazão aplicada, da declividade do sulco e do tempo de irrigação. Dependendo da topografia do terreno, a porcentagem de área molhada por planta pode ser duplicada após um ano de idade, abrindo-se um sulco de cada lado da fileira de plantas (Fig. 9). Nos solos do tipo Latossolo, pode-se, ainda, abrir um segmento de sulco oblíquo aos sulcos principais, para aumentar o volume de solo molhado por planta (Fig. 10).

O sistema de irrigação por sulcos destaca-se como uma das alternativas à exploração de pequenas áreas, principalmente quando se utiliza sulcos parcialmente bloqueados ao longo do seu comprimento e no seu final, ou mesmo sulcos curtos, fechados e nivelados.

MANEJO DE ÁGUA NA CULTURA DA VIDEIRA

A necessidade de água da videira depende do seu desenvolvimento fenológico e do período do ano, principalmente em regiões semi-áridas, como é o caso do Submédio do Vale do São Francisco. Tem-se verificado que, em muitas das propriedades dessa região, a lâmina de água aplicada ao longo do ciclo fenológico da planta é praticamente constante. Esse manejo de água pode gerar condições de excesso ou de deficiência de água no solo.

O manejo de água está diretamente relacionado com o sistema de irrigação selecionado, em decorrência das suas características hidráulicas, coeficiente de

uniformidade e eficiência de aplicação, entre outros.

Manejo de água sob irrigação por gotejamento e por microaspersão

O manejo de água de uma área irrigada compreende duas fases bem distintas. A primeira corresponde à aplicação de água no solo por meio do sistema de irrigação e a segunda ao monitoramento da água no volume de solo explorado pelas raízes da planta. Descreve-se, a seguir, cada uma dessas fases.

Aplicação da água no solo

O manejo da água aplicada ao solo, ao longo do ciclo vegetativo da videira, pode ser dividido em cinco períodos distintos, como seguem:

a) Período de pré-plantio — A irrigação de pré-plantio deve ser iniciada logo após o preparo definitivo da cova. O transplântio das mudas só pode ser feito quando o bulbo ou faixa molhada estiver formado e a matéria orgânica aplicada estiver totalmente fermentada. Quando o solo estiver seco, serão necessários, no mínimo, 15 dias para a formação do bulbo ou faixa molhada. Por outro lado, o tempo necessário para a fermentação da matéria orgânica posta na cova, depende da proporção de esterco misturado com solo, bem como, do grau de fermentação do esterco posto na cova. Quando essa proporção for de seis partes de terra para uma de esterco, a fermentação pode ocorrer dentro de um período de 15 a 20 dias, se as irrigações forem feitas diariamente. Caso as proporções entre solo e esterco sejam inferiores, o tempo de fermentação pode variar de 30 a 45 dias, mesmo com irrigações diárias.

b) Período de plantio e de desenvolvimento inicial — Durante os primeiros dias após o transplântio das mudas, as irrigações deverão ser feitas diariamente e o período de tempo dependerá do tipo de sistema de irrigação localizada.

Quando se utiliza o sistema de irrigação por gotejamento, recomenda-se irrigar de 20% a 30% do tempo máximo de rega



Fig. 9. Fileira de plantas com um sulco de cada lado.



Fig.10. Fileira de plantas com dois sulcos laterais interligados por um segmento de sulco.

por dia, para as condições em que o sistema foi dimensionado. Recomenda-se, ainda, posicionar as linhas com gotejadores em relação à planta, de modo que o emissor coincida com a muda.

Quando se utiliza o sistema de irrigação por microaspersão, recomenda-se adotar o mesmo procedimento descrito para o gotejamento, caso o emissor utilizado apresente a possibilidade de inversão ou de permuta do seu defletor. Esse recurso proporciona uma redução substancial do alcance do microaspersor, e permite que toda a água aspergida seja concentrada num pequeno círculo. Dessa maneira, é possível concentrar toda a água aplicada na

cova onde a muda de videira foi transplantada. O microaspersor deve continuar nessa posição até o 6º mês, após o transplante das mudas, ou até quando a evolução do crescimento do sistema radicular indicar a necessidade do aumento da área umedecida. Nessa fase, a utilização de culturas em consórcio fica impossibilitada. Caso se utilizem emissores que não permitem a inversão ou a troca do defletor (microaspersores de longo alcance), onde a área molhada tem a forma de taça ou de faixa, recomenda-se irrigar durante 70% a 80% do tempo máximo de rega por dia, para as condições em que o sistema foi dimensionado.

Toda a atenção deve ser dada para a primeira semana de rega, a partir do transplante, especialmente quando a muda vem em substrato argiloso e endurecido. Nesse caso, recomenda-se verificar, no final da primeira irrigação, se a água penetrou no torrão da muda.

c) Período de enxertia de campo — Tem-se observado, no Submédio do Vale do São Francisco, duas maneiras distintas de manejo de água na preparação do porta-enxerto, durante o período de 30 a 45 dias que antecedem a enxertia de campo.

Na primeira opção, muitos produtores mantêm as irrigações normais, atendendo plenamente às necessidades hídricas das plantas, enquanto outros aumentam ainda mais a lâmina de água aplicada nos dias que antecedem a enxertia, de modo a aumentar o estado de hidratação da planta e facilitar o pegamento do enxerto.

A segunda opção, completamente diferente da anterior, vem mostrando melhores resultados. Trata-se de suspender ou reduzir substancialmente as irrigações, no período

de 30 a 45 dias que antecede a enxertia. O estresse hídrico imposto, que, na maioria das vezes, condiciona a queda das folhas mais velhas, proporciona melhor estado de maturação dos ramos a serem enxertados.

Os produtores defensores desse manejo de água, argumentam que a hidratação excessiva dos ramos tende a dificultar a cicatrização ou pega do enxerto, em decorrência do isolamento dos tecidos cortados.

Após a enxertia, a irrigação deve ser mantida normalmente, caso tenha sido deixado um ramo-ladrão para absorver o excesso de seiva bruta extraída pelo sistema radicular. Caso contrário, recomenda-se minimizar o volume de água aplicado em cada irrigação.

d) Período de produção — Durante as irrigações seguintes, para facilitar a administração do manejo de água na propriedade, recomenda-se que a lâmina de irrigação seja constante ao longo de uma semana, ou seja, calculada com base na evaporação média diária do tanque classe A, instalado na fazenda. Sugere-se utilizar a evaporação ocorrida no período de sábado a sexta-feira, para o cálculo da evaporação média diária.

Essa recomendação é válida para culturas perenes. O volume de água a ser aplicado em cada subunidade de rega depende da lâmina de irrigação e do número de plantas por subunidade de rega.

Vale salientar que algumas propriedades da Região do Submédio do Vale do São Francisco vêm utilizando valores diários de evaporação do tanque classe A, em vez de valores médios diários. Com a sofisticação técnica dos empreendimentos agrícolas, essa é a tendência que deverá prevalecer.

Cálculo de evaporação média diária

$$E_{tm} = \frac{E_{t1} + E_{t2} + E_{t3} + E_{t4} + E_{t5} + E_{t6} + E_{t7}}{7}$$

7

Em que:

E_{tm} = Evaporação média diária (mm).

$E_{t1, 2, 3... 7}$ = Evaporação diária (mm).

Cálculo da lâmina de irrigação

$$Lb = \frac{Kp \times Kc \times Etm \times KI}{CU}$$

Em que:

Lb = Lâmina de irrigação (mm).

Kc = Coeficiente de cultura.

Kp = Fator de tanque.

Etm = Evaporação do tanque classe A, média diária (mm).

CU = Coeficiente de uniformidade do sistema de irrigação (%), podendo também ser substituído pela eficiência de irrigação (%).

KI = Efeito de localização. Para plantas com 6 a 12 meses de idade, utilizar valores de 0,40 a 0,60; para plantas com idade superior a um ano e meio, utilizar 1,0.

Cálculo do tempo de irrigação

Com base nesses parâmetros e nas características hidráulicas do emissor, determina-se o tempo de irrigação por subunidade de rega, que será constante ao longo da semana subsequente, conforme fórmula a seguir.

$$Ti = \frac{Lb \times Ap}{n \times q}$$

Ti= tempo de irrigação (h)
Lb= lâmina de irrigação (mm)
Ap= área da subunidade de rega (ha)
n= nº de emissores
q= vazão do emissor (L/h)

e) Período de repouso — O manejo de água durante o período de repouso fenológico da videira é função do intervalo de tempo decorrido entre a colheita e a poda do ciclo seguinte.

Recomenda-se que no final do período de repouso fenológico, a irrigação seja reduzida a um valor mínimo, de modo que a planta continue em plena atividade fotossintética, a fim de suprir de carboidratos seus ramos, caule e raízes, para serem utilizados, principalmente, por ocasião da indução de brotação, floração e início de desenvolvimento dos frutos.

A opção pela manutenção de uma irrigação plena, durante esse período de repouso fenológico, pode condicionar a perda de água e de nutrientes por lixiviação, principalmente, quando se trata de solos arenosos. Além disso, quando o estresse é

severo, os estômatos se fecham e as folhas podem cair prematuramente, provocando a redução da atividade fotossintética e, conseqüentemente, a produção e acumulação de carboidratos.

Monitoramento da água no solo

Como o nível de água disponível no solo sob irrigação localizada pode oscilar entre 80% e 100%, é recomendável que o monitoramento da água no solo seja feito pelo uso de tensiômetros instalados nas camadas do solo com maior concentração de raízes e, imediatamente abaixo da profundidade efetiva das raízes, de modo a formar uma bateria de tensiômetros composta de duas unidades. Como no Submédio do Vale do São Francisco os parreirais são subdivididos em muitas subparcelas, para viabilizar o escalonamento da produção de uva ao longo do ano, conseqüentemente, tem-se uma grande diversidade de estádios fenológicos distintos num mesmo pomar num mesmo período. Nessas circunstâncias, torna-se impraticável o uso de tensiômetros para o monitoramento da água no solo, em decorrência da necessidade de instalação de um elevado número de baterias de tensiômetros, o que tornaria caras a instrumentalização e a manutenção do processo e cansativas a coleta e a interpretação dos dados.

Contudo, sugere-se a instalação de pelo menos duas baterias de tensiômetros

numa subparcela do parreiral, cujo tipo de solo seja representativo da propriedade, como forma de se obter um referencial para o manejo de água utilizado no parreiral (Quadro 1).

Por outro lado, a obtenção de informações sobre o comportamento do lençol freático no parreiral ao longo do ano, por meio de poços de observação, pode ser uma das alternativas mais simples para o monitoramento do manejo de água.

Desse modo, recomenda-se acompanhar a flutuação do lençol freático no solo ao longo do tempo, por meio de poços de observação instalados na área irrigada, em malhas quadradas de 100 x 100 m ou retangulares de 100 x 200 m. As leituras do nível do lençol freático podem ser feitas quinzenal ou mensalmente, para identificar, em tempo hábil, os pontos críticos da área cultivada. Sugere-se que o lençol freático seja mantido abaixo de 2 m em relação à superfície do solo, para que não prejudique o crescimento vertical do sistema radicular da planta.

Manejo de água sob irrigação por aspersão

Manejo da água aplicada ao solo

a) Período de pré-plantio — A irrigação de pré-plantio ou rega de assento deve ser iniciada logo após o preparo definitivo da cova e quando a matéria orgânica estiver totalmente fermentada. A rega de assento deve ser calculada com base na seguinte fórmula:

Cálculo da rega de assento

$$Lb = \frac{CC - PM \times Da \times Pr}{100 Ei}$$

Em que:

Lb = Lâmina bruta (mm).

CC = Capacidade de campo em peso (%).

PM = Ponto de murcha em peso (%).

Da = Densidade global (g/cm³).

Pr = Profundidade do solo (mm).

Ei = Eficiência de irrigação (%).

Sugere-se adotar Ei = 0,70.

b) Período de plantio e de desenvolvimento inicial — Para o pegamento das mudas durante o primeiro mês após o transplante, as irrigações devem ser fracionadas em duas ou mais vezes no intervalo normal de irrigação, de modo a proporcionar ótimas condições de umidade na camada superficial do solo. Caso se disponha, na propriedade, de materiais que possam ser utilizados como cobertura morta em torno da planta, tanto a perda de água por evaporação quanto o aquecimento do solo podem ser minimizados. Desse modo, dependendo do tipo de solo, as irrigações também podem ser minimizadas, evitando-se até o seu fracionamento.

c) Período de produção — A lâmina de irrigação deve ser calculada com base na evaporação acumulada do tanque classe A instalado na fazenda e nos parâmetros tabelados. (Ver fórmula na página seguinte.)

A frequência das irrigações deve ser determinada, fazendo-se a diferença entre a demanda evapotranspirométrica diária da planta e a lâmina líquida aplicada. Porém, essa lâmina deve ser menor ou igual ao nível de equivalência de água no solo (NE).

Com base nesse parâmetro e na intensidade do aspersor, determina-se o tempo de irrigação por posição.

Quando a cultura da videira estiver consorciada com culturas anuais, durante os dois primeiros anos de idade, a lâmina de água deve ser calculada com base no coeficiente da cultura anual.

Entre os fatores que influem de maneira significativa no manejo de água, destacam-se a capacidade de retenção de água do solo, o coeficiente de uniformidade, a eficiência de irrigação e a pressão de serviço do aspersor.

Quando o sistema de irrigação é operado com pressão de serviço muito baixa ou muito acima do valor calculado no projeto, tanto a pulverização do jato de água no ar, como o coeficiente de uni-

Cálculo da lâmina de irrigação

$Ll = Kp \times Kc \times Et$
Em que:
 Ll = Lâmina líquida de irrigação (mm).
 Kp = Fator de tanque.
 Kc = Coeficiente de cultura (Tabela 1).
 Et = Evaporação do tanque classe A (mm).

Tabela 1. Coeficiente de cultura (Kc) da videira, ajustado para o Submédio do Vale do São Francisco, referente a cada fase fenológica

Fase fenológica	Duração (dias)	Coeficiente de cultura (Kc)
Repouso após a colheita	20 a 30	0,20
Repouso que antecede a poda	10	0,70
Brotação das gemas e desenvolvimento inicial dos ramos	30	0,40 a 0,70
Floração até “chumbinho”	10	0,50
Primeira fase de crescimento das bagas	25	0,80
Parada de crescimento das bagas	20	0,50
Segunda fase de crescimento das bagas	20	0,80
Da maturação à colheita	10 a 25	0,40

Fonte: Soares & Costa (no prelo).

formidade e a eficiência de irrigação ficam bastante comprometidos.

d) **Período de repouso fenológico** — Recomenda-se proceder conforme o item “Aplicação da água no solo”.

Monitoramento da água no solo

Como o nível de água disponível no solo, sob irrigação por aspersão, pode oscilar em torno de 50%, deve-se utilizar o método gravimétrico para o monitoramento da água no solo, na profundidade efeti-

va das raízes, assim como o acompanhamento do lençol freático, conforme o item “Monitoramento da água no solo”. Desse modo, é de extrema importância o conhecimento do comportamento do sistema radicular das plantas no local de cultivo.

Manejo de água sob irrigação por sulcos

O manejo de água de uma área irrigada compreende duas fases bem distintas. A primeira corresponde à aplicação de água

Cálculo do nível de equivalência de água no solo

$$NE = \frac{CC - Ua}{100} \times \frac{Da \times Pr}{Ei}$$

Em que:
 NE = Nível de equivalência de água no solo (mm).
 CC = Capacidade de campo em base peso (%).
 Ua = Umidade atual em base peso (%).
 Da = Densidade global (g/cm³).
 Pr = Profundidade do solo (mm).
 Ei = Eficiência de irrigação (%), obtida em teste de campo.

no solo, por meio do sistema de irrigação e a segunda, ao monitoramento da água no volume de solo explorado pelas raízes da planta. A seguir, apresenta-se uma discussão referente a cada uma dessas fases.

Manejo da água aplicada ao solo

a) Período de pré-plantio — Recomenda-se proceder como descrito no item “Aplicação da água no solo”, subitem a.

b) Período de plantio e de desenvolvimento inicial — Recomenda-se proceder como descrito no item “Aplicação da água no solo”, subitem b,

c) Período de produção — Após o desenvolvimento inicial das mudas, as irrigações devem ser feitas de acordo com a evaporação do tanque. A lâmina de irrigação deve ser calculada com base na evaporação acumulada do tanque classe A instalado na fazenda e nos parâmetros tabelados já publicados.

O procedimento para o cálculo da lâmina de irrigação para os sistemas de irrigação por sulcos é similar ao do método de irrigação por aspersão.

Quando se trata de sulcos com declive, deve-se dar um tempo de oportunidade no final do sulco, para se aplicar a lâmina de irrigação desejada. Sugere-se o uso de sulcos parcialmente fechados no final, visando

a redução das perdas de água por escoamento superficial no final dos sulcos.

O sistema de irrigação por sulcos presta-se para consorciar a videira com outras culturas anuais, proporcionando maior eficiência de uso do solo.

Quando a videira for consorciada com outras culturas, as lâminas de água demandadas pelas culturas utilizadas devem ser calculadas com base nos seus respectivos coeficientes de cultura, pois os sulcos dispõem-se de maneira independente.

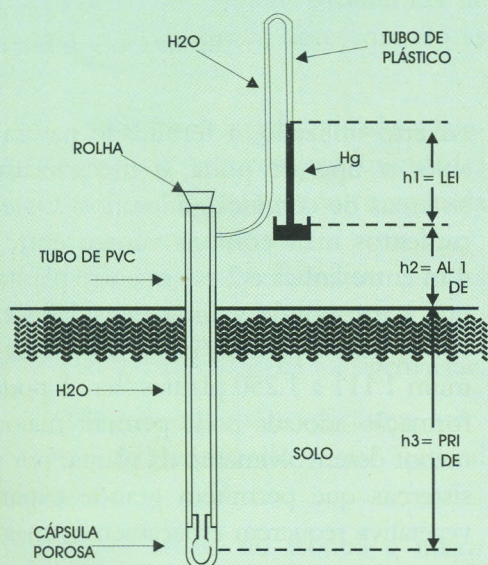
Entre os fatores que influem de maneira significativa no manejo de água, destacam-se a capacidade de retenção de água no solo e a eficiência de irrigação.

d) Período de repouso fenológico — Recomenda-se proceder como descrito no item “Aplicação da água no solo”, subitem e.

Monitoramento da água no solo

O mesmo procedimento utilizado para o monitoramento da água no solo, no sistema de irrigação por aspersão, deve ser utilizado para os sistemas de irrigação por sulcos.

A Fig. 11 ilustra o esquema de instalação e de leitura dos tensiômetros.

Quadro 1 - Procedimentos para instalação, coleta de dados e interpretação de resultados de tensiômetros.

Diariamente, num horário pré-determinado, devem ser feitas as leituras dos tensiômetros instalados nas áreas.

O potencial de água no solo é obtido pela seguinte equação:

$$hm = -(12,6h - h_1 - h_2)/10$$

Em que:

hm = Potencial de água no solo (cb).

h = Altura da coluna de mercúrio (cm de Hg).

h_1 = Altura do nível de mercúrio na cuba, em relação à superfície do solo (cm).

h_2 = Profundidade da cápsula porosa, em relação à superfície do solo (cm).

Fig. 11. Equema de instalação e de leitura de um tensiômetro de mercúrio.

As tensões de água no solo aceitáveis para o manejo das irrigações dependem do tipo de solo. Para solos arenosos, as tensões podem variar entre 15 e 25 centibares e, para solos argilosos, podem alcançar de 40 a 60 centibares (Gurovich & Steiner, 1986).

As leituras desses tensiômetros servem para ajustar a lâmina ou o volume de água aplicados ao longo de uma semana. Por exemplo, para a condição em que a tensão de água no solo pode variar entre 15 e 25 centibares, deve-se reduzir em 10% o tempo de irrigação durante a semana seguinte, quando esta permanecer abaixo de 15 centibares. Por outro lado, quando as tensões forem superiores a 25 centibares, deve-se aumentar o tempo de irrigação em 10%.

Os dados obtidos deverão ser colocados num mesmo gráfico, para cada área piloto. A Fig. 12 mostra o comportamento do nível de água num solo do tipo Latossolo, sob irrigação por gotejamento. Com base no comportamento desse gráfico, serão feitos os ajustes dos fatores utilizados no cálculo dos parâmetros de irrigação.

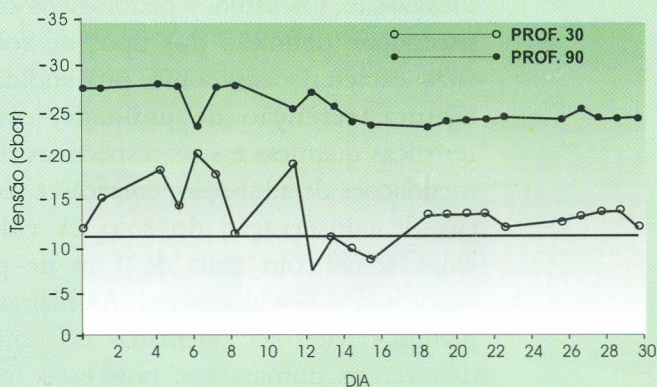


Fig. 12. Comportamento do nível de água no solo monitorado por tensiometria, ao longo do tempo para duas profundidades distintas.